

ЗАВИСИМОСТЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИНТЕЗА МЕТАНОЛА ОТ ПАРАМЕТРОВ ХИМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

А. В. Ускова

Московский педагогический государственный университет

В работе исследуется зависимость газофазного содержания метанола в плотных холодных облаках от параметров его синтеза на поверхностях космических пылинок. Рассмотрены глубина активных центров на поверхности пылинки, эффективность реактивной десорбции, вероятность прилипания молекул к пылинке, принятые энергии десорбции.

DEPENDENCE OF THE METHANOL SYNTHESIS EFFICIENCY ON THE PARAMETERS OF THE CHEMICAL MODEL

A. V. Uskova

Moscow Pedagogical State University

We study dependence of gas-phase methanol content in dense cold clouds on the parameters of its synthesis on surfaces of space dust grains. Depth of active sites on a grain surface, reactive desorption efficiency, sticking probability, adopted desorption energies are considered.

Метанол — одна из наиболее часто наблюдаемых межзвездных молекул, однако в вопросе о его происхождении остается до сих пор много неясного. Одной из существующих проблем является относительно высокое содержание метанола в холодных плотных облаках [1], где он может синтезироваться только на поверхностях космических пылинок, а затем каким-то образом десорбировать в газовую фазу. Нами рассмотрена зависимость предсказываемого газофазного содержания метанола в условиях плотных холодных молекулярных облаков от некоторых параметров химических моделей. Для исследования использована программа астрохимического моделирования Presta, разработанная в Институте астрономии РАН [2].

Была проведена серия расчетов эволюции содержания метанола, а также ряда других молекул в холодном молекулярном облаке при концентрации газа 10^4 см^{-3} и температуре 10 К. В качестве одного из параметров использовалась эффективность реактивной десорбции, которая варьировалась от 0 до 5 %. Было показано, что содержание метанола в газовой фазе критически зависит от учета реактивной десорбции. Нулевая эффективность этого процесса приводит к газофазному содержанию метанола, которое на много порядков величины уступает наблюдаемым значениям. Однако если заданная в модели эффективность реактивной десорбции превосходит 1 %, зависимость содержания метанола от конкретного значения эффективности зависит не так сильно. Содержание метанола в твердой фазе также слабо зависит от принятого значения эффективности реактивной десорбции.

Кроме того, рассмотрены и другие параметры: глубина потенциальной ямы активных центров на поверхности пылинки, принятые энергии десорбции, вероятность прилипания молекул к пылинкам.

Для проверки расчетов рассматривались также содержания CO , CO_2 , CH_3OH и NH_3 в ледяных мантиях космических пылинок относительно водяного льда [3].

Библиографические ссылки

1. *Punanova A., Caselli P., Feng S. et al.* Seeds of Life in Space (SOLIS). III. Zooming Into the Methanol Peak of the Prestellar Core L1544 // *Astrophys. J.* — 2018. — Vol. 855, № 2. — P. 112. 1802.00859.
2. *Kochina O. V., Wiebe D. S., Kalenskii S. V., Vasyunin A. I.* Modeling of the formation of complex molecules in protostellar objects // *Astronomy Reports.* — 2013. — Vol. 57, № 11. — P. 818–832.
3. *Öberg K. I., Boogert A. C. A., Pontoppidan K. M. et al.* The Spitzer Ice Legacy: Ice Evolution from Cores to Protostars // *Astrophys. J.* — 2011. — Vol. 740, № 2. — P. 109. 1107.5825.